Installationshandbuch
H-5514-8511-02-B



OTS Werkzeugmesstaster mit optischer Signalübertragung

Renishaw-Artikelnummer: H-5514-8504-02-B

Veröffentlicht: 03.2009

06.2009



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

1.0 Bevor Sie beginnen

3.0 Systeminstallation

4.0 Einstellmethode Trigger Logic™

5.0 Wartung

6.0 Fehlersuche

7.0 Artikelliste

Bevor Sie beginnen

Haftungsausschlussklausel

RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

Warenzeichen

RENISHAW® sowie das Tastersymbol im Logo von RENISHAW sind registrierte Warenzeichen von Renishaw plc. im Vereinigten Königreich und in anderen Ländern.

apply innovation™ und Trigger Logic™ sind Warenzeichen der Renishaw plc.

Alle anderen Produktbezeichnungen und Produktnamen, die in diesem Handbuch verwendet werden, sind Warenbezeichnungen, Dienstleistungsmarken, Warenzeichen oder registrierte Warenzeichen des jeweiligen Eigentümers.

Garantie

Teile, die während der Garantiezeit Mängel aufweisen, müssen an den Ausrüster zurückgegeben werden. Die Garantieansprüche verfallen bei falschem Gebrauch oder bei Reparaturen oder Einstellungen durch nicht autorisierte Personen Renishaw-Ausrüstung darf nur mit vorheriger Zustimmung ersetzt oder weggelassen werden. Bei Nichtbeachtung verfällt die Garantie.

Technische Änderungen

Renishaw behält sich das Recht vor, ohne Vorankündigung technische Änderungen vorzunehmen

CNC-Maschinen

CNC-Werkzeugmaschinen dürfen, entsprechend den Herstellerangaben, nur von geschultem Fachpersonal bedient werden.

Umgang mit dem Messtaster

Halten Sie die Systemkomponenten sauber und behandeln Sie den Messtaster wie ein Präzisionswerkzeug.

Patente

Merkmale des Messtasters OTS und ähnlicher Messtaster von Renishaw sind durch ein oder mehrere der folgenden Patente oder Patentanwendungen geschützt: Merkmale des Messtasters OTS und ähnlicher Messtaster von Renishaw sind durch ein oder mehrere der folgenden Patente oder Patentanwendungen geschützt:

EP	0695926	JP	2994401
EP	0974208	JP	2004-522961
EP	1130557	JP	2004-530234
EP	1373995	JP	2005-502035
EP	1397637		
EP	1425550	US	5150529
EP	1503524 B	US	5669151
EP	1701234	US	6472981 B2
EP	1734426	US	6839563 B1
EP	1804020	US	6860026 B2
		US	6941671 B2
		US	7145468 B2





EU-Konformitätserklärung

Renishaw plc teilt mit, dass das Produkt:-

Name:	OTS
Beschreibung:	Optischer Werkzeugmesstaster

in Übereinstimmung mit folgenden Normen hergestellt wurde:-

BS EN 61326-1:2006	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Störfestigkeit laut Tabelle 2 - industrielle Einsatzorte. Störaussendungen laut Anhang A - industrielle Einsatzorte.
BS EN 60825-12:2004	Sicherheit von Lasereinrichtungen - Teil 12: Sicherheit von optischen Freiraumkommunikationssystemen für die Informationsübertragung

und übereinstimmt mit den Anforderungen folgender Richtlinien:-

2004/108/EC	Elektromagnetische Verträglichkeit
2006/95/EC	Niederspannung

Die oben angegebene Information ist eine Kurzfassung des vollständigen Wortlautes der EG-Konformitätserklärung. Renishaw stellt Ihnen auf Wunsch eine Kopie des Textes zur Verfügung.

Sicherheitshinweise

Informationen für den Benutzer

Batterien gemäß den Anleitungen des Herstellers verwenden und entsorgen. Nur die empfohlenen Batterien verwenden. Die Batterieklemmen nicht in Kontakt mit metallischen Gegenständen bringen.

Der Messtaster hat ein Glasfenster. Bei Bruch mit Vorsicht handhaben, um Verletzungen zu vermeiden.

Informationen für den Maschinenlieferanten, der die Renishaw Ausrüstung installiert:

Es obliegt dem Maschinenlieferanten, den Anwender über alle Gefahren, die sich aus dem Betrieb der Ausrüstung, einschließlich der, die in der Renishaw Produktdokumentation erwähnt sind, zu unterrichten und sicherzustellen, dass ausreichende Schutzvorrichtungen und Sicherheitsverriegelungen realisiert sind.

Unter gewissen Umständen könnte der Messtaster fälschlicherweise eine Ruhestellung (nicht ausgelenkt) signalisieren. Verlassen Sie sich nicht allein auf das Signal des Messtasters, um Maschinenbewegungen zu stoppen.

Informationen für denjenigen, der die Ausrüstung installiert

Alle Ausrüstungen von Renishaw erfüllen die regulatorischen EEC- und FCC-Anforderungen. Es obliegt der Verantwortung des Installateurs der Ausrüstung, die Einhaltung der folgenden Richtlinien sicherzustellen, um einen Einsatz des Produktes in Übereinstimmung mit diesen Vorschriften zu gewährleisten:

- Alle Interfaces (OMI, OMM) sind möglichst weit entfernt von potenziellen elektromagnetischen Störquellen wie Transformatoren, Servoantrieben, usw. zu installieren;
- Alle 0V/Masse Verbindungen müssen am Maschinensternpunkt angeschlossen werden (der Maschinensternpunkt ist eine gemeinsame Rückführung für alle Maschinenerdungskabel und Kabelschirmungen). Dies ist sehr wichtig, da bei Nichteinhaltung Potentialunterschiede zwischen den Anschlusspunkten auftreten können;
- Alle Schirmungen müssen, wie in der Nutzeranweisung beschrieben, angeschlossen werden;
- Kabel dürfen nicht entlang von Starkstromquellen wie Motorversorgungskabeln usw., oder in der Nähe von Hochgeschwindigkeits-Datenkabeln verlegt werden;
- Kabel müssen so kurz wie möglich gehalten werden.

Einführung in die Technik des Messtasters

Einleitung

Der OTS ist ein Werkzeugmesstaster mit optischer Signalübertragung für den Einsatz in Bearbeitungszentren. Er wurde konzipiert, um optischen Interferenzen, Fehlauslösungen und Erschütterungen standzuhalten.

OTS-Versionen

Der OTS Messtaster ist in zwei Versionen erhältlich, eine mit ½ AA und eine mit AA Batterien. So wird die Verwendung des gleichen Batterietyps für den OTS und den Spindeltaster ermöglicht.
d.h. OTS mit ½ AA Batterien mit einem OMP40-2/OMP400 Spindelmesstaster.
oder
OTS mit AA Batterien mit einem OMP60 Spindelmesstaster.

Beide OTS-Versionen können im TWiN-System zusammen mit allen modulierten Spindelmesstastern eingesetzt werden.

Modulierte optische Signalübertragung

Zur Minimierung der Auswirkung von Lichtinterferenzen nutzt das OTS modulierte Übertragung und muss daher mit einem modulierten Empfänger eingesetzt werden.

TWiN-System mit einem OMI-2T/OMI-2H

Ein TWiN-System kann aus je einem Spindelmesstaster/Werkzeugmesstaster oder zwei Werkzeugmesstastern oder zwei Spindelmesstastern bestehen. Beachten Sie diesbezüglich den Abschnitt „Auswählen der Messtaster START-Einstellung“ auf Seite 2.4.

Der Anwender kann den OTS eine kodierte Messtaster-Identifikation zuweisen, wahlweise Messtaster 1, Messtaster 2 (Werkseinstellung) oder Messtaster 3.

HINWEIS:
Die Einstellung „Messtaster 3“ ist aktuell mit keinem Interface kompatibel, daher nicht verwenden.

Einfaches Messtastersystem mit einem OMI-2T/OMI-2/OMI-2H/OMI-2C

Ein einzelner OTS Messtaster kann mit einem OMI-2T/OMI-2/OMI-2H/OMI-2C Empfänger verwendet werden.

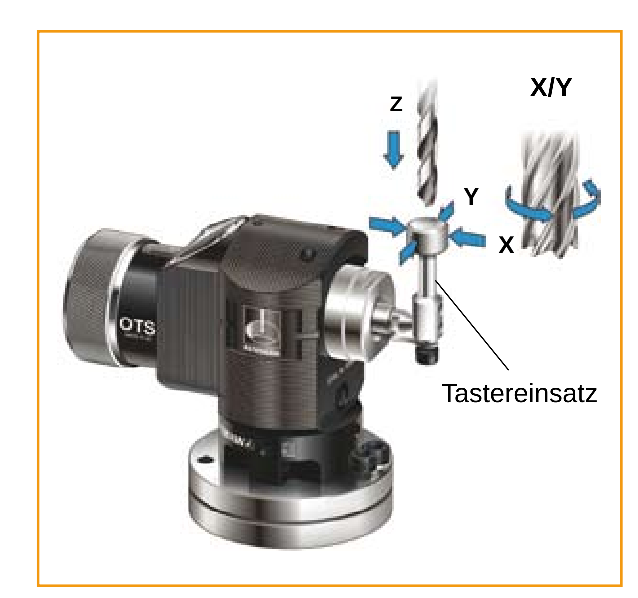
Einstellmethode Trigger Logic™

Einstellungen des Messtasters werden mittels der Trigger Logic™ Methode abgefragt und bei Bedarf geändert.

Triggerlogik (siehe Abschnitt 4 „Einstellmethode Trigger Logic™“) ist eine Methode, mit welcher der Benutzer Messtastereinstellungen anzeigen und ändern kann, um ihn optimal für seine spezifische Anwendung einzustellen. Triggerlogik wird durch das Einsetzen der Batterien aktiviert und beruht auf der Auslenkung des Tastereinsatzes entsprechend einer bestimmten Sequenz, wobei der Benutzer systematisch durch die verfügbaren Einstelloptionen geführt wird.

Die aktuellen Messtastereinstellungen können überprüft werden, indem die Batterien für mindestens 5 s entfernt und anschließend wieder eingesetzt werden. Daraufhin wird die Triggerlogik-Prüfsequenz angezeigt.

Betrieb



Das Werkzeug dreht sich zum Messen des Durchmessers rückwärts

Betrieb

Für die Längenmessung und Bruchkontrolle wird das Werkzeug in der Z-Achse der Maschine zur Tastplatte verfahren.

Die Korrektur der Werkzeugradien von rotierenden Werkzeugen findet in der X- und Y-Ebene der Maschine statt.

Mittels Justageschrauben kann der Messtaster zu den Maschinenachsen ausgerichtet werden.

Softwareroutinen

Renishaw bietet Softwarerroutinen zur Werkzeugmessung mit unterschiedlichen Maschinensteuerungen an. Diese werden im kostenlos erhältlichen Datenblatt mit Artikelnummer H-2000-2288 beschrieben.

Die lieferbaren Softwarepakete von Renishaw sind im Datenblatt H-2000-2299 aufgelistet. Beide Datenblätter senden wir Ihnen gerne zu, verwenden sie die Kontaktdaten auf dem Rückumschlag oder senden Sie eine email an germany@renishaw.com.

Erreichbare Einrichttoleranzen

Die durch die Werkzeugmessung erreichbaren Toleranzen sind davon abhängig, wie genau der Tastereinsatz zur jeweiligen Maschinenachse ausgerichtet wurde. Eine achsparallele Ausrichtung < 5 µm der Tastflächen zur jeweiligen Maschinenachse ist in der Praxis möglich. Diese Genauigkeit reicht für die meisten Werkzeugmessungen aus.

Empfohlene Vorschubgeschwindigkeit für rotierende Werkzeuge

Fräswerkzeuge müssen gegen ihre Schnittrichtung drehend gemessen werden. Die Software zur Werkzeugmessung von Renishaw berechnet Drehzahl und Vorschubgeschwindigkeit automatisch mit Hilfe der folgenden Details.

Erstes Antasten – Spindeldrehzahl U/min

Drehzahl (U/min) beim ersten Antasten des Werkzeuges gegen den Tastereinsatz:

Bei Durchmessern unter 24 mm wird eine Drehzahl von 800 U/min verwendet.

Bei Durchmessern zwischen 24 mm und 127 mm wird eine Drehzahl mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 60 m/min errechnet.

Bei Durchmessern über 127 mm wird 150 U/min verwendet.

Erstes Antasten - Vorschubgeschwindigkeit

Der Vorschub f wird wie folgt berechnet:

f [in mm/min] = 0,16 x Drehzahl [U/min] für die Durchmessermessung.

f [in mm/min] = 0,12 x Drehzahl [U/min] für die Längenmessung.

Zweites Antasten - Vorschubgeschwindigkeit

Drehzahl 800 U/min, Vorschub 4 mm/min.

Betriebsarten

Der OTS Werkzeugmesstaster arbeitet in einer von drei Betriebsarten:

Bereitschaftsmodus (Stand-by): Der Messtaster wartet auf das Einschaltsignal.

Betriebsmodus: Der OTS ist im Betriebsmodus und einsatzbereit; er wurde über die auf Seite 2.4 beschriebene Einschaltmethode aktiviert.

Programmiermodus: Mittels Triggerlogik können veränderbare Einstellungen des Messtasters abgerufen und bei Bedarf geändert werden.

- Auswählen der „Messtaster START“-Einstellung
- Einstellung - Erweiterter Triggerfilter
- Einstellung – Leistungsstärke der optischen Signalübertragung

Die Werkseinstellungen des Programmiermodus sind auf Seite 2.4 angegeben.

Veränderbare Einstellungen

Einschaltmöglichkeiten

Die Einschaltdauer für optische Messsysteme liegt im Normalfall unter 0,5 Sekunden. Weitere Details finden sie im Benutzhandbuch für das Interface.

Auswählen der „Messtaster START“-Einstellung

Der Anwender kann den OTS entweder auf „Messtaster 1“, „Messtaster 2“ (Werkseinstellung) oder „Messtaster 3“ einstellen (siehe „Ändern der Messtastereinstellungen“ auf Seite 4.3).

Werksseitig ist der OTS auf „Messtaster 2 Start“ eingestellt, für den Einsatz mit einem Spindelmesstaster (TWiN-System).

Üblicherweise wird der OTS mit „Messtaster 2 Start“ verwendet.

Bei einer TWiN-System Anwendung mit zwei OTS muss einer davon auf „Messtaster 1 Start“ eingestellt werden.

Eine Anwendung mit drei Messtastern erfordert eine Neukonfiguration eines der Messtaster auf Messtaster 1 und eines weiteren auf Messtaster 3.

Einschaltmöglichkeiten

Ein Zeitschalter schaltet den Messtaster automatisch 90 Min. nach der letzten Auslenkung aus, wenn er nicht vorher durch einen M-Befehl ausgeschaltet wurde.

HINWEIS:
Nach dem Einschalten muss der OTS für mindestens 1 Sekunde eingeschaltet sein bevor er ausgeschaltet werden kann.

Erweiterter Triggerfilter

Durch starke Vibrationen und Stöße ist es möglich, dass der Messtaster unerwünschte Schaltsignale auslöst. Der erweiterte Startfilter erhöht die Widerstandsfähigkeit des Messtasters gegen solche Störungen.

Bei aktiviertem Triggerfilter wird der Messtasterausgang um konstante 7 ms verzögert.

Möglicherweise müssen Sie die Anfahrgeschwindigkeit des Messtasters reduzieren, um diese an den erhöhten Überlaufweg des Tastereinsatzes, bedingt durch die Zeitverzögerung, anzupassen.

Die Werksvorgabe für das OTS ist "Erweiterter Triggerfilter Aus".

Einstellung – Leistungsstärke der optischen Signalübertragung

Bei geringem Abstand zwischen OTS und Empfänger kann die reduzierte optische Sendeleistung (Low-Power Betrieb) ausgewählt werden, siehe Seite 3.2 und 4.3. Die Reichweite der optischen Datenübertragung wird hierbei um circa 40% verringert.

Das OTS ist werksseitig auf „Standard-Sendeleistung“ eingestellt.



Abmessungen des OTS

Abmessungen (in mm)

AA 92,5
½ AA 67,8
44,7
34,5 mit Tastscheibe
33 mit Tastplatte
93
59,25
68,75
Basis
Ø51
Maschinentisch
Zylinderkopfschraube (max. M10/M12) und T-Nutenstein
Typische Schraubenlänge 30
nicht im Lieferumfang enthalten
Ø62,5
Zwei Bohrungen für Spannstifte
Ø54
Ø 6,13 / 5,95 Ø x min. 13 mm tief
Gleichmäßig auf Teilkreis Ø54 im Winkel von 45° zur OTS Achse angeordnet

Tastscheibe
Ø12,7 mm × 8 mm
Hartmetall, 75 Rockwell C

Ø12,7
8

Tastplatte
19,05 mm x 19,05 mm
Keramik, 75 Rockwell C.

19,05
19,05
8

Distanzstück

76,5 dargestellt
Typische Schraubenlänge 110
oder
125,5
Typische Schraubenlänge 150
Distanzstück
Ø65

Abgewinkelte horizontale Tastereinsatzkonfiguration

Tastscheibe 72 dargestellt
Tastplatte 70,5
89,5

OTS Spezifikationen

Hauptanwendung: Werkzeugmessung auf CNC-Bearbeitungszentren

Gesamtabmessungen:

Batterietyp ½ AA:	Länge mit Tastplatte	122,00 mm
Batterietyp AA:	Länge mit Tastplatte	143,55 mm
Alle Batterietypen:	Breite:	60,00 mm
Alle Batterietypen:	Höhe	103,25 mm

Masse:

Batterietyp ½ AA:	**mit Batterien**	**ohne Batterien**
(mit Tastscheibe)	870 g	850 g
Batterietyp AA:	**mit Batterien**	**ohne Batterien**
(mit Tastscheibe)	950 g	900 g

Betrieb :

Signalübertragung:	Optische Infrarot Signalübertragung	
Einschaltmethode:	Optisch Einschalten (M-Befehl)	
Ausschaltmethode:	Optisch Ausschalten (M-Befehl)	
Reichweite:	Bis zu 5 m	
Empfänger/Interface:	OMI-2T, OMI-2 oder OMI-2H	
Antastrichtungen:	Omni-Direktional ±X, ±Y, und +Z	
Wiederholgenauigkeit in eine: Richtung:	1,0 µm 2 sigma *	
Antastkraft:	1,3 N bis 2,4 N § abhängig von der Antastrichtung	
Überlauf des Tastereinsatzes:	**XY-Ebene**	**+Z Richtung**
	±3,5 mm	6 mm

* Gültige Ergebnisse aus Messungen mit dem Tastermodul, einem geraden, 35 mm langen Tastereinsatz und 480 mm/min Vorschub.

§ Werkseinstellung erfolgte mit einem geraden, 50 mm langen Tastereinsatz.



OTS Spezifikationen

Batterien :

Batterietyp: (½ AA LTC - Standard)**:**	Lithium-Thionylchlorid Batterien (3,6 V) x 2
Batterietyp: (AA alkaline - Standard)**:**	Alkaline (1,5 V) x 2
Batterietyp: (AA LTC - optional)**:**	Lithium-Thionylchlorid Batterien (3,6 V) x 2
Restlebensdauer der Batterie:	Zirka 1 Woche nach erstmaliger LED-Anzeige für „Schwache Batterien“. Ersetzen Sie die Batterien bei nächster Gelegenheit.
Anzeige für „Batterien schwach“:	Die Status-LEDs am Messtastertaster blinken im Wechsel grün-blau oder rot-blau, siehe auch Seite 4.4.
Anzeige für „Batterien leer“:	Konstant rot

Typische Batterielebensdauer

Batterietyp: (x 2)	Stand-by-Lebensdauer	5% Nutzung (72 Minuten/Tag)		Dauerbetrieb	
		Standard Sende-leistung	Reduzierter Sendebereich (Low-Power-Modus)	Standard Sende-leistung	Reduzierter Sendebereich (Low-Power-Modus)
½ AA LTC (Standard)	320 Tage	140 Tage	170 Tage	300 Stunden	400 Stunden
AA Alkaline (Standard)	530 Tage	210 Tage	250 Tage	400 Stunden	550 Stunden
AA LTC (optional)	730 Tage	300 Tage	350 Tage	600 Stunden	800 Stunden

Lithium-Thionylchlorid Batterien (LTC).
Batterien vom Typ AA werden auch als LR6 oder MN1500 bezeichnet.

Umgebung

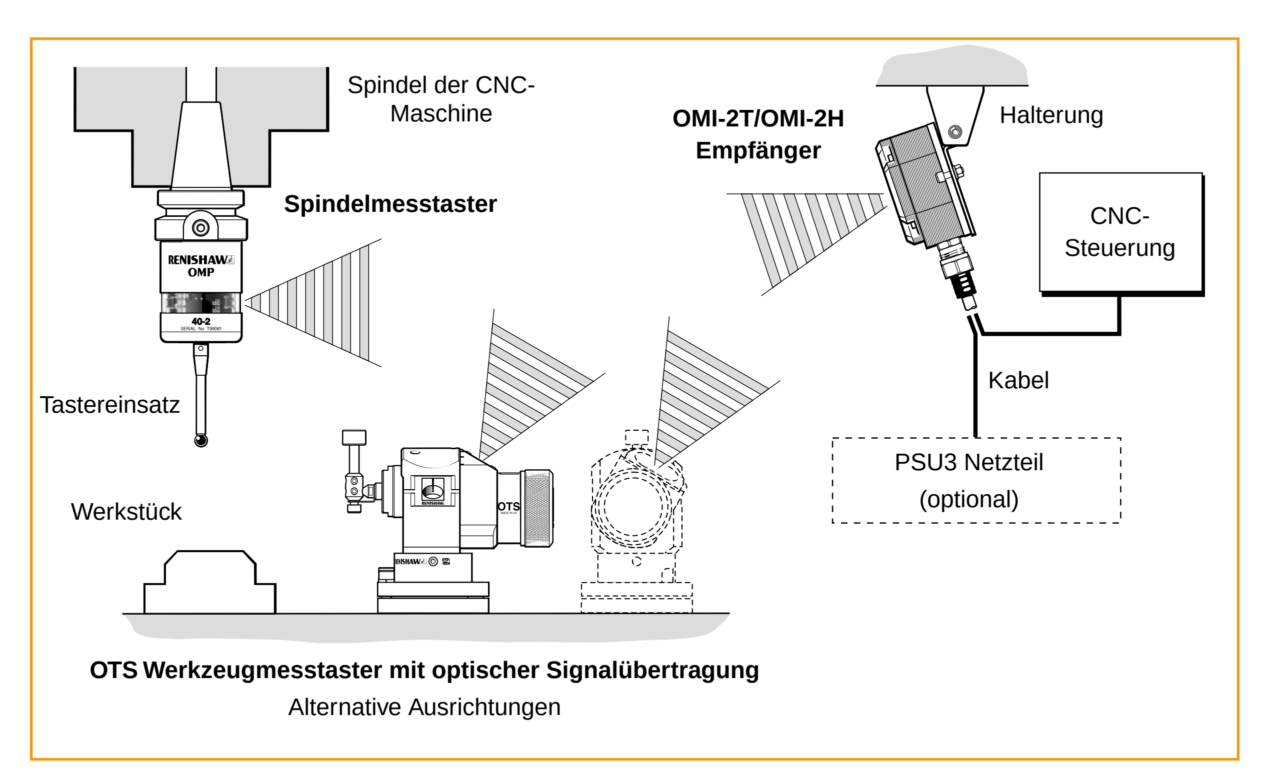
IP-Schutzklasse:	IPX8
Zulässiger Temperaturbereich für den Betrieb:	5 °C bis 50 °C
Zulässiger Temperaturbereich für die Lagerung:	-10 °C bis 70 °C

Diese Seite wurde absichtlich frei gelassen.



Systeminstallation

Messtastersystem mit OMI-2T/ OMI-2H



Der spindelmontierte Messtaster muss die modulierte Signalübertragung verwenden.

Messtaster und optischer Empfänger

Die LEDs vom Messtaster und Empfänger müssen immer Sichtkontakt zueinander haben und sich innerhalb des Arbeitsbereiches befinden. Der in der Grafik dargestellte Übertragungsbereich des Messtastersystems beruht auf einer Empfänger- und Sendereinstellung von jeweils 0°.

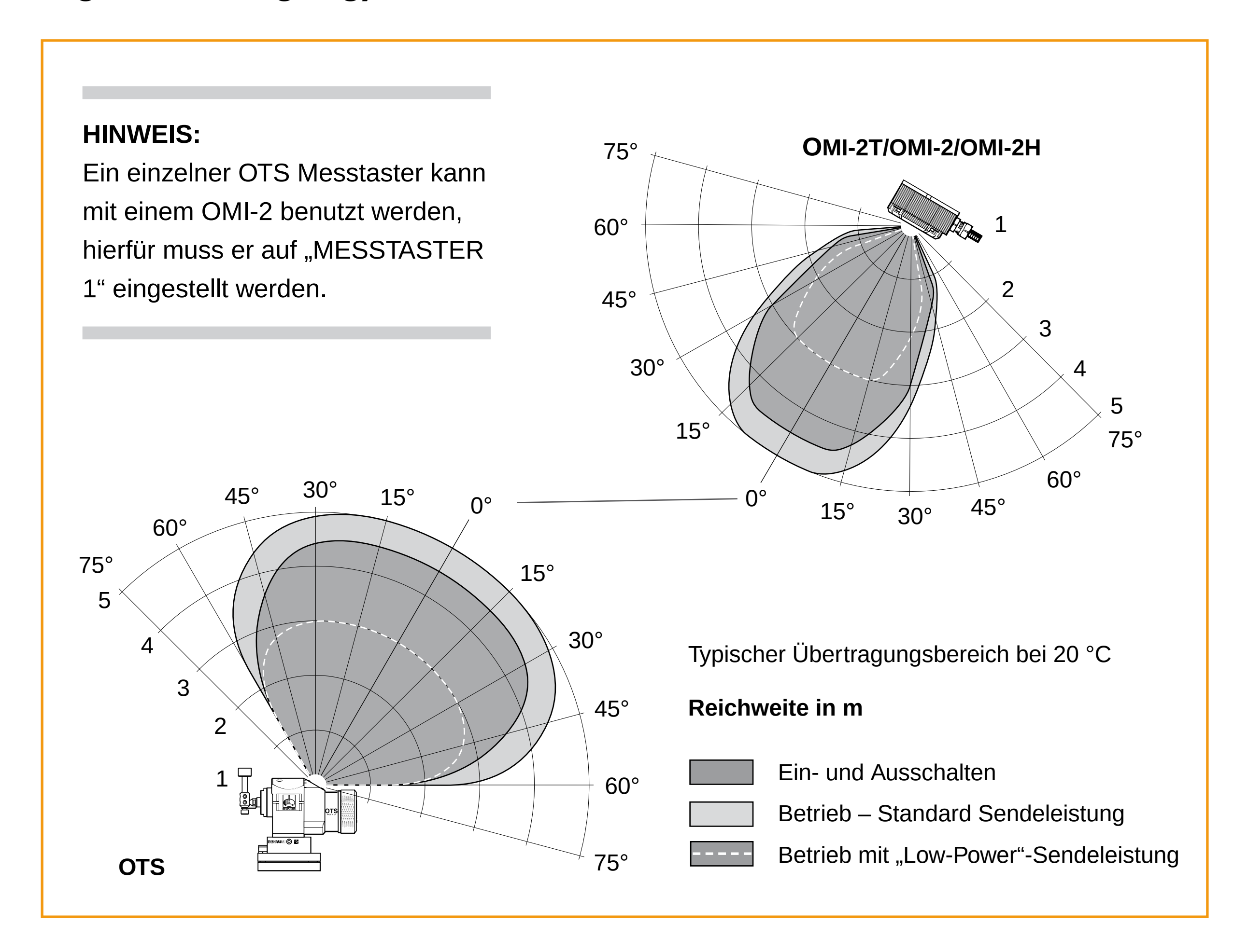
Reflektierende Oberflächen innerhalb der Maschine können den Bereich der Signalübertragung erhöhen.

Rückstände von Kühlflüssigkeit auf den Scheiben des Messtasters oder Empfängers können die Übertragung negativ beeinflussen. Bei Bedarf reinigen, um eine möglichst optimale Signalübertragung zu sichern.

Bei Betriebstemperaturen von 0 bis 5 °C oder 50 bis 60 °C verringert sich der Übertragungsbereich.

Signalübertragungsbereich eines OTS mit einem OMI-2T/ OMI-2/OMI-2H (modulierte Signalübertragung)

HINWEIS:
Ein einzelner OTS Messtaster kann mit einem OMI-2 benutzt werden, hierfür muss er auf „MESSTASTER 1“ eingestellt werden.



Einstellung der Sendeleistung

Sollten zwei Systeme dicht nebeneinander eingesetzt werden, so ist darauf zu achten, dass die vom Messtaster der einen Maschine gesendeten Signale nicht von dem Empfänger der anderen Maschine empfangen werden oder umgekehrt.

Sollte dies der Fall sein, benutzen Sie den reduzierten Übertragungsbereich (Low-Power-Modus) des Messtasters und/oder den kurzen Arbeitsbereich des Empfängers.

Position des Empfängers

Die optimale Position des Empfängers finden Sie mit Hilfe der Signalstärke-LED des Empfängers.

Informationen finden Sie im Handbuch für den Empfänger.



Den Messtaster für den Betrieb vorbereiten

Montage des Tastereinsatzes, Sollbruchstücks und Sicherungsbandes

1



2



3



Sollbruchstück für Tastereinsatz

In die Tastereinsatzbefestigung ist ein Sollbruchstück integriert, um den Messtaster bei übermäßigem Messtasterüberlauf oder Kollisionen vor Schäden zu schützen.

Sicherungsband

Sollte das Sollbruchstück brechen, verbindet das Sicherungsband Tastereinsatz und Messtaster, damit der Tastereinsatz nicht in die Maschine oder Späneförderer fallen kann.

HINWEIS:
Unbedingt den Montagegriff beim Anziehen der Schrauben zum Gegenhalten benutzen. Ansonsten kann das Sollbruchstück brechen.

Batterien einsetzen

1



2



3



HINWEIS:
Wählen Sie die geeignete Batterieart aus. Siehe hierzu Seite 5.3. Werden versehentlich (fast) leere Batterien in den Messtaster eingesetzt, leuchten die LEDs konstant rot auf (siehe Seite 4.4).

Vermeiden Sie, dass Kühlmittel oder Schmutz ins Batteriefach gelangt.

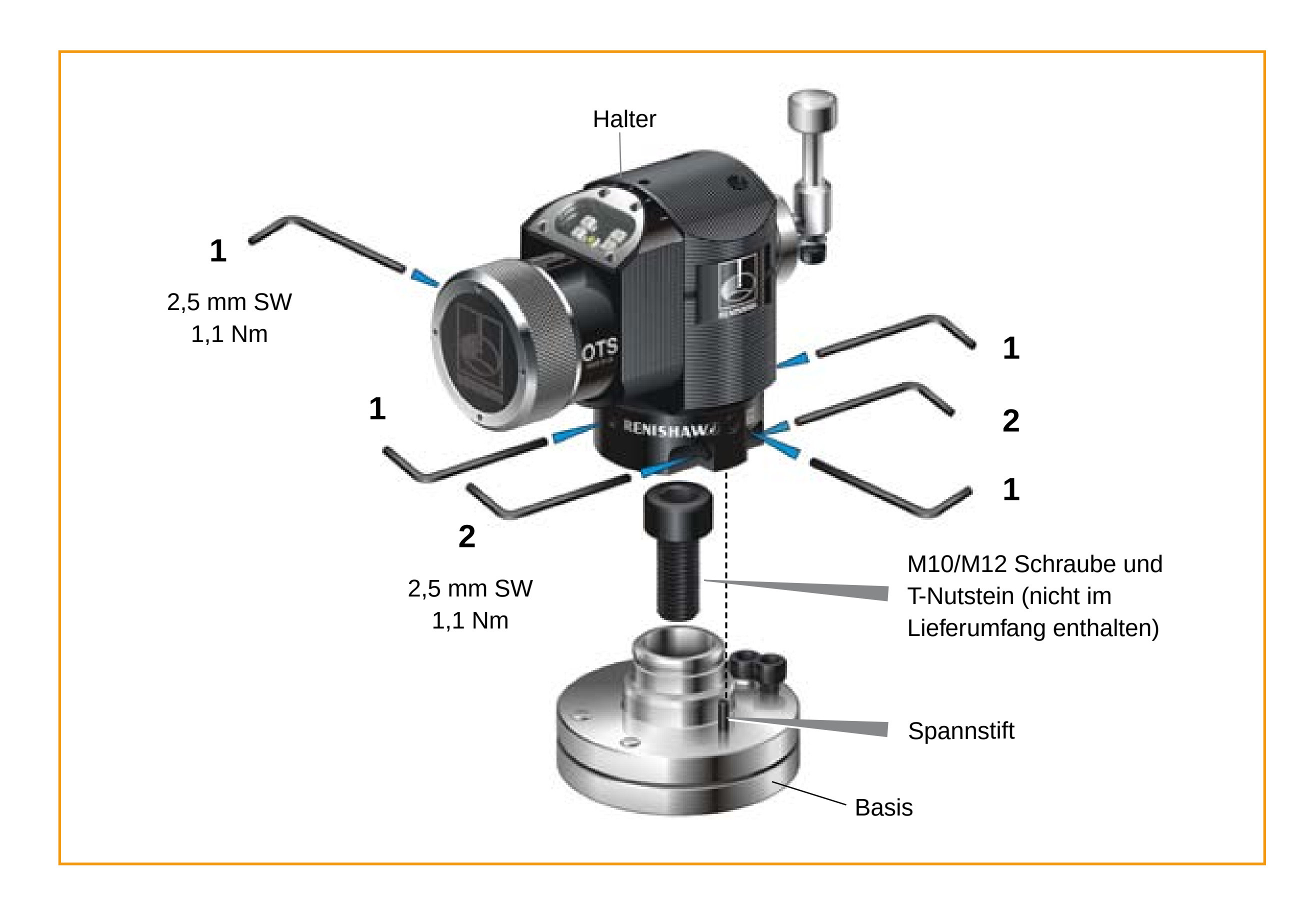
Achten Sie beim Einsetzen der Batterien auf die Polarität.

Nach dem Einsetzen der Batterien in den Messtaster zeigen die Status-LEDs am Messtaster die aktiven Einstellungen an.

(für Einzelheiten siehe „Triggerlogik™“ auf Seite 4.1).



Montage des OTS auf dem Maschinentisch



1. Wählen Sie eine geeignete Position für den Messtaster auf dem Maschinentisch aus. Berücksichtigen Sie dabei die Kollisionswahrscheinlichkeit und stellen Sie sicher, dass das optische Fenster in Richtung Empfänger zeigt.

2. Lösen Sie die vier Schrauben [**1**], sowie die zwei Schrauben [**2**] mit einem 2,5 mm Innensechskantschlüssel, um den Halter von der Basis zu trennen.

3. Montieren Sie die Basis mittels der Zylinderkopfschraube und dem T-Nutenstein (nicht im Lieferumfang enthalten) auf den Maschinentisch.

HINWEIS:
Bei Verwendung einer kleineren Schraube kann eine kleinere Unterlegscheibe angebracht werden. Hierfür muss die Basis demontiert werden

4. Platzieren Sie den Halter auf der Basis und ziehen Sie Schrauben [**1**] und [**2**] wieder an. Bevor Sie die Schrauben [**2**] anziehen, beachten Sie bitte die Seiten über die Tasterausrichtung (3.9 - 3.12), falls eine quadratische Tastplatte und eine Feinjustage benötigt werden.

5. Montieren Sie den Tastereinsatz (siehe Seite 3.3 – Montage des Tastereinsatzes, Sollbruchstückes und Sicherungsbandes)

Spannstifte (siehe Seite 2.5)

Wenn der Messtaster öfter gelöst und entfernt werden soll, ist es günstiger, die beiden zusätzlichen Spannstifte (im Lieferumfang enthalten) zu nutzen.

Dazu sind zwei Bohrungen, passend zur Basis, im Maschinentisch erforderlich. (siehe Abbildung). Setzen Sie die Spannstifte in die Bohrungen ein und montieren Sie die Basis des Messtasters..

Ausrichtung des optischen Moduls



Zur Ausrichtung auf den Empfänger kann das Fenster des optischen Moduls in 15°-Schritten auf eine von sieben Positionen eingestellt werden.

1. Lösen und entnehmen Sie die Klemmschraube, um das optische Modul entsprechend zu justieren.

2. Drehen Sie das optische Modul bis eine der Referenzmarken am optischen Gehäuse mit dem Bezugspunkt auf der Oberseite des Halters übereinstimmt.

3. Setzen Sie die Klemmschraube wieder ein und ziehen sie an.



Tastscheibe ausrichten

Die Oberfläche jedes Tastereinsatzes muss achsparallel ausgerichtet werden.

Ausrichtung zur Seite

1

2,5 mm SW
1,1 Nm

Messtaster-
Modul

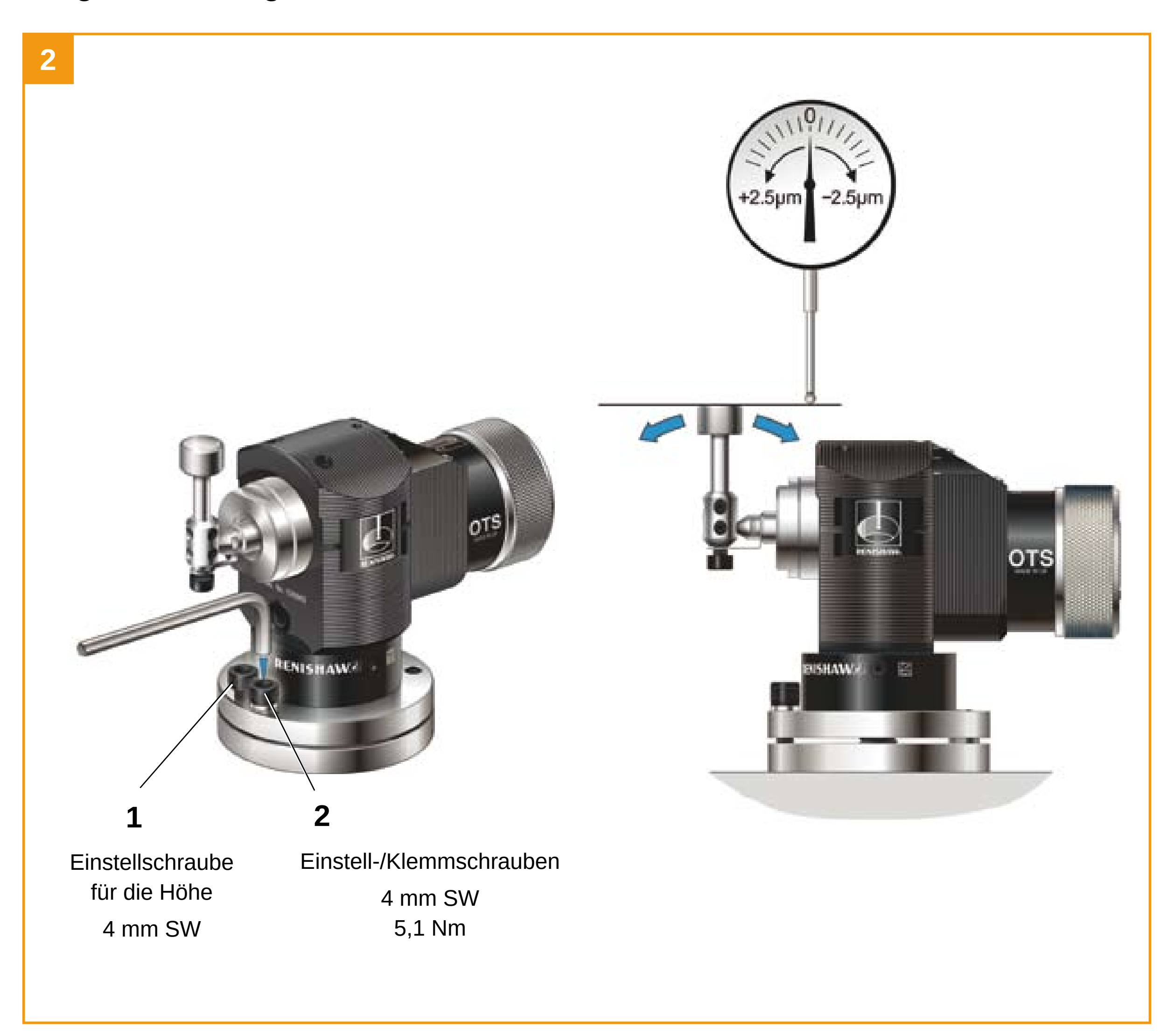
+2.5µm
-2.5µm

Die Ausrichtung zur Seite wird erreicht, indem man die Gewindestifte abwechselnd verstellt. Dadurch dreht sich das Tastermodul, wodurch die seitliche Ausrichtung des Tastereinsatzes verändert wird.

Sobald die Einstellung stimmt, beide Schrauben anziehen.

Tastscheibe ausrichten

Längsausrichtung



Vorderseite anheben

Lösen Sie die Einstell-/Klemmschraube [**2**] und verstellen Sie die Höhenstellschraube [**1**], bis der Tastereinsatz waagerecht ist.

Ziehen Sie dann die Einstellschraube [**2**] wieder an.

Vorderseite senken

Lösen Sie die Einstellschraube [**1**] und die Einstell-/Klemmschraube [**2**] so lange, bis der Tastereinsatz waagerecht ist.

Ziehen Sie dann die Einstellschraube [**2**] wieder an.

Quadratische Tastplatte ausrichten

Richten Sie den quadratischen Tastereinsatz parallel zu den Maschinenachsen aus.

Ausrichtung der Tastplatte - Grobeinstellung

3

Montagegriff

Sollbruchstück mit Sicherungsband

1

2 mm SW
1,1 Nm

+100µm -100µm

Gewindestift [**1**] lösen, danach den Tastereinsatz von Hand ungefähr parallel zur Achse drehen. Gewindestift wieder anziehen.

HINWEIS:
Unbedingt den Montagegriff beim Anziehen der Schrauben zum Gegenhalten benutzen. Ansonsten kann das Sollbruchstück brechen.

Quadratische Tastplatte ausrichten

Ausrichtung der Tastplatte - Feineinstellung

4



Lösen Sie die vier Klemmschrauben [**2**] am Halter.



Quadratische Tastplatte ausrichten

Ausrichtung der Tastplatte - Feineinstellung

5

2,5 mm SW
1,1 Nm

2

2

Spannstift

+5µm
-5µm

Die sich gegenüberliegenden Gewindestifte [**2**] liegen an einem Spannstift an, der in der Basis befestigt ist.. Durch gegenseitiges Lösen und Festziehen dieser Gewindestifte kann die Tastplatte sehr genau ausgerichtet werden.

Ziehen Sie beide Gewindestifte an.

Quadratische Tastplatte ausrichten

Ausrichtung der Tastplatte - Feineinstellung



Ziehen Sie die vier Klemmschrauben [**1**] am Halter an.



Kalibrieren des Messtasters

Warum muss der Messtaster kalibriert werden?

Der Messtaster ist ein Teil des Mess-Systems, das mit der CNC-Steuerung kommuniziert. Jedes Systembauteil verursacht eine kleine Abweichung zwischen der Antastposition der Tastkugel und der an die Steuerung gemeldeten Position. Ohne Kalibrierung des Messtasters wären diese Abweichungen im Messergebnis enthalten. Die Mess-Software kann mit Hilfe der gespeicherten Kalibrierdaten diese ungewünschten Abweichungen kompensieren.

Im Normalfall ist somit immer das gleiche Messergebnis zu erwarten (mit sehr geringer Toleranz). Es ist wichtig, den Messtaster in folgenden Fällen zu kalibrieren:

- Bei der ersten Verwendung des Messtastersystems;
- Wenn der Tastereinsatz gewechselt wird;
- Wenn der Verdacht besteht, dass der Tastereinsatz verbogen wurde oder der Messtaster hart angestoßen ist,
- In regelmäßigen Abständen, um eventuelle mechanische Änderungen an der Maschine nachzustellen.

Nach dem Zusammenbau und der Montage des Messtasters auf der Maschine müssen die Antastflächen des Tastereinsatzes zu den Maschinenachsen ausgerichtet werden, damit Messfehler bei der Werkzeugmessung vermieden werden. Gehen Sie hierbei mit großer Sorgfalt vor; für den normalen Gebrauch sollten die Seiten des Tastereinsatzes möglichst im Bereich von 0,010 mm ausgerichtet werden. Stellen Sie hierzu den Tastereinsatz mit Hilfe der für diesen Zweck vorgesehenen Einstellschrauben und unter Verwendung eines geeigneten Instrumentes, wie beispielsweise einem in der Maschinenspindel montierten Feinzeiger, manuell ein.

Nachdem der Messtaster korrekt auf der Maschine eingestellt ist kann er kalibriert werden. Hierfür werden Kalibrierzyklen bereitgestellt. Das Ziel hierbei ist die Schaltpositionen am Tastereinsatz unter realen Messbedingungen zu ermitteln.

Diese Kalibrierwerte werden in Makrovariablen für die Berechnung der Werkzeuggröße während der Werkzeugmesszyklen gespeichert.

Die erhaltenen Werte sind Schaltpositionen für die jeweilige Achse (in Maschinenkoordinaten). Fehler aufgrund spezifischer Auslöseeigenschaften der Maschine oder des Messtasters werden auf diese Weise automatisch herauskalibriert. Die erhaltenen Werte sind Auslösepositionen unter dynamischen Betriebsbedingungen und nicht notwendigerweise die tatsächliche physikalische Position des Tastereinsatzes.

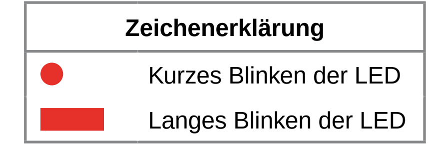
HINWEIS:
Eine schlechte Wiederholgenauigkeit der Auslösewerte eines Messtasters deutet darauf hin, dass entweder die Baugruppe Messtaster/ Tastereinsatz locker ist oder ein Maschinen-/ Messtasterfehler vorliegt. Die genaue Ursache ist zu überprüfen.

Diese Seite wurde absichtlich frei gelassen.



Einstellmethode Trigger Logic™

Prüfen der Messtastereinstellungen



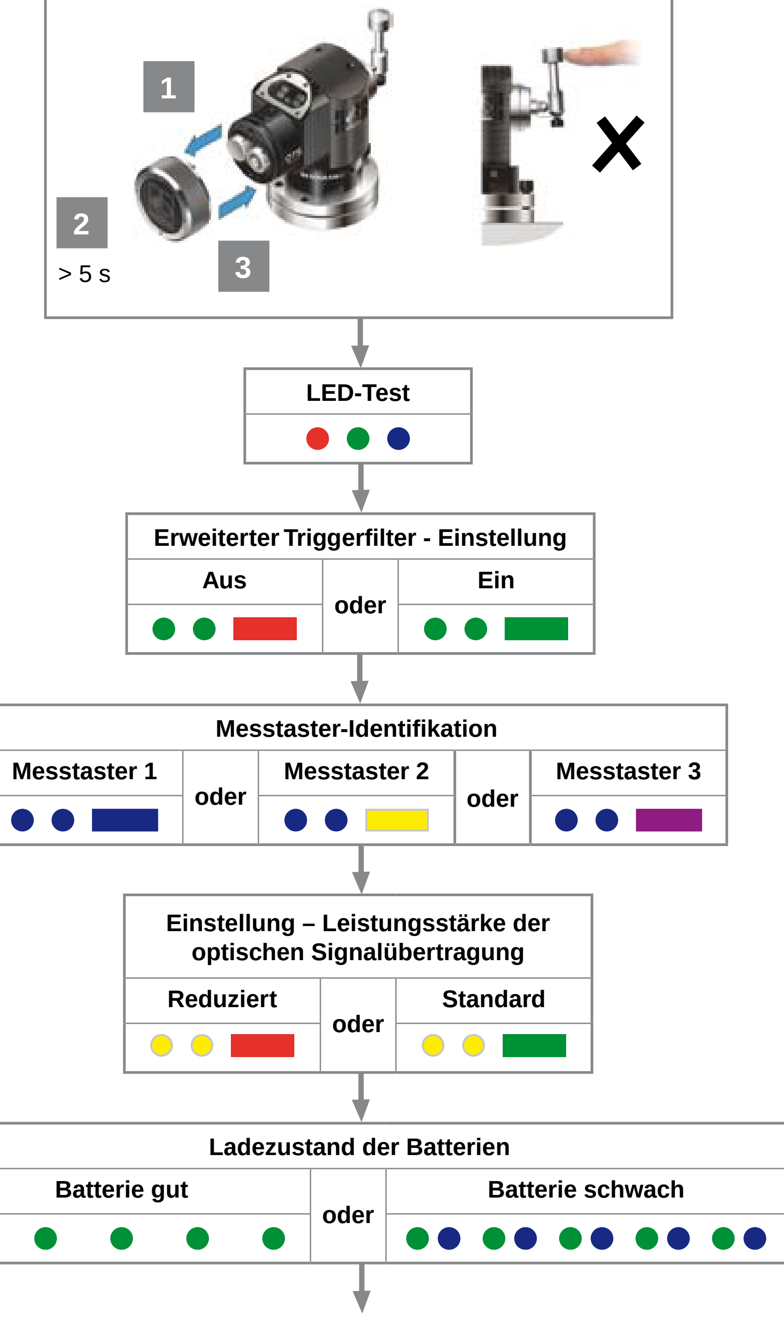


Tabelle zur Aufzeichnungen der Messtastereinstellungen

Auf dieser Seite können Sie Ihre Messtastereinstellungen notieren.

Bitte zutreffendes ankreuzen



Erweiterter Triggerfilter	AUS		
	EIN (ON)		
Auswählen der „Messtaster START"-Einstellung	Messtaster 1		
	Messtaster 2		
	Messtaster 3		
Einstellung der Sendeleistung	Reduziert (Low-Power)		
	Standard		

OTS-Serien Nr. (befindet sich am Gehäuse unter dem Tastereinsatz) **.**

....

Ändern der Messtastereinstellungen

Batterien einsetzen oder, falls bereits eingesetzt, herausnehmen und nach 5 s wieder einsetzen. Den Tastereinsatz so lange ununterbrochen auslenken, bis die Anzeige fünfmal rot aufgeblinkt hat (ist die Batteriespannung schwach, folgt jedem roten Aufblinken ein blaues Aufblinken).

Den Tastereinsatz so lange ausgelenkt lassen, bis die „Erweiterte Triggerfilter Einstellung“ angezeigt wird, danach den Tastereinsatz loslassen. Der Messtaster befindet sich nun im Konfigurationsmodus und Trigger Logic™ ist aktiviert.

Zeichenerklärung	
● (rot)	Kurzes Blinken der LED
▬ (rot)	Langes Blinken der LED
⇨ (rot)	Tastereinsatz für weniger als 4 Sekunden lang auslenken, um zur nächsten Menüoption zugelangen.
⇩ (grün)	Tastereinsatz für mehr als 4 Sekunden lang auslenken, um zur nächsten Menüoption zugelangen.
⇩ (grau)	Zum Beenden, den Tastereinsatz mindestens 20 Sekunden lang nicht auslenken.

1 2 3

> 5 s

LED-Test

● ● ● (rot, grün, blau)

✓

Den Tastereinsatz ununterbrochen auslenken, bis der Batteriestatus am Ende des Prüfablaufs angezeigt wurde.

Batteriestatus		
Batterie gut	oder	Batterie schwach
● ● ● ● ● (rot)		●● ●● ●● ●● ●● (rot/blau)

Ändern der Einstellung des erweiterten Triggerfilters

Aus	⇨	Ein	⇨
● ● ▬ (grün, grün, rot)	⇩	● ● ▬ (grün, grün, grün)	⇩

Ändern der Messtaster-Identifikation

Messtaster 1	⇨	Messtaster 2	⇨	Messtaster 3	⇨
● ● ▬ (blau, blau, blau)	⇩	● ● ▬ (blau, blau, gelb)	⇩	● ● ▬ (blau, blau, violett)	⇩

Leistungsstärke für die optische Signalübertragung auswählen

Reduziert	⇨	Standard	⇨
● ● ▬ (gelb, gelb, rot)	⇩	● ● ▬ (gelb, gelb, grün)	⇩

Zurück zu
Ändern der Einstellung des erweiterten Triggerfilters

Die neuen Einstellungen Zurück zu sind nun komplett

Betriebsmodus



Messtasterstatus-LED

LED-Farbe	Messtaster-Status	Optische Anzeige
Grün blinkend	Messtaster in Ruhestellung - Betriebsmodus	● ● ●
Rot blinkend	Messtaster ausgelenkt - Betriebsmodus	● ● ●
Grün und Blau blinkend	Messtaster in Ruhestellung - Betriebsmodus - Batterie schwach	●● ●● ●●
Rot und Blau blinkend	Messtaster ausgelenkt - Betriebsmodus - Batterie schwach	●● ●● ●●
Dauernd Rot	Batterien leer	▬

HINWEIS:
Es liegt an den Eigenschaften von Lithium-Thionylchlorid Batterien, dass Folgendes eintreten kann, wenn die LED-Sequenz „Batterie schwach“ ignoriert oder übersehen wird:

1. Wenn der Messtaster aktiv ist, entleeren sich die Batterien weiter, bis die Spannung zu niedrig ist, um einen zuverlässigen Einsatz des Messtasters zu ermöglichen.

2. Der Messtaster hört auf zu funktionieren, bis sich die Batterien wieder erholt haben, um den Messtaster dann erneut mit Strom zu versorgen.

3. Der Messtaster beginnt dann, die LED-Prüfsequenz zu durchlaufen (wie beim Einsetzen neuer Batterien, siehe Seite 4.1).

4. Die Batterien entleeren sich wieder und der Messtaster hört wieder auf zu funktionieren.

5. Die Batterien erholen sich wieder, um den Messtaster erneut mit Strom zu versorgen, und der ganze Ablauf wiederholt sich.



Wartung

Wartung

Die hier beschriebenen Wartungsarbeiten können vom Anwender selbst durchgeführt werden.

Eine Demontage und Reparatur ist sehr aufwendig und muss von einem autorisierten Renishaw-Service- Zentrum durchgeführt werden.

Teile, die während der Garantiezeit Reparatur, Überholung oder Überprüfung erfordern, müssen an den Lieferanten zurückgesandt werden.

Messtaster reinigen

Wischen Sie das Messtasterfenster mit einem sauberen Tuch ab, um Verschmutzungen zu entfernen. Reinigen sie regelmäßig das Fenster am Messtaster und Empfänger, um eine möglichst optimale Signalübertragung zu gewährleisten.





ACHTUNG
Der Messtaster verfügt über ein Glasfenster. Bei Bruch mit Vorsicht handhaben, um Verletzungen zu vermeiden

Batterien wechseln

1



2



3



4



ACHTUNG:
Leere Batterien aus dem Messtaster entfernen.

Vermeiden Sie beim Auswechseln der Batterien, dass Kühlmittel oder Schmutz ins Batteriefach gelangen.

Achten Sie beim Einsetzen der Batterien auf die Polarität.

Beschädigen Sie hierbei nicht die Dichtung des Batteriefachdeckels.

Benutzen Sie ausschließlich die spezifizierten Batterien (Seite 5.3).

Leere Batterien müssen entsprechend der jeweiligen nationalen Vorschriften entsorgt werden. Batterien niemals ins Feuer werfen.

HINWEIS:
Niemals gleichzeitig alte und neuen Batterien oder Batterien von verschiedenen Herstellern einsetzen; dies reduziert die Lebensdauer bzw. beschädigt die Batterien.

Prüfen Sie vor dem Anschrauben des Batteriefachdeckels, dass die Dichtung und die Dichtungsflächen sauber und unbeschädigt sind.

Warten Sie nach dem Entfernen alter Batterien länger als 5 Sekunden, bevor Sie neue Batterien einsetzen.

Werden versehentlich (fast) leere Batterien in den Messtaster eingesetzt, leuchten die LED konstant rot auf.



Batterietypen

½ AA (3,6 V) Lithium Thionylchlorid (LTC) × 2 Stück, im Lieferumfang dabei





✓		✗	
Ecocel:	EB1426	**Dubilier:**	SB-AA02
Saft:	LS14250, LS14250C	**Maxell:**	ER3S
Tadiran:	SL-750/S, SL-850/S	**Sanyo:**	CR14250SE
Xeno:	XL-050F	**Tadiran:**	SL-350/S, SL-550/S TL-4902, TL-5902, TL2150, TL-5101
		Varta:	CR 1/2 AA

★ AA (1,5 V) Alkaline × 2 Stück, im Lieferumfang dabei







Alle AA Alkaline Batterien

AA (3,6 V) Lithium Thionylchlorid (LTC) × 2 Stück (optionale Batterietypen)







✓		✗	
Minamoto:	ER14505, ER14505H	**Maxell:**	ER6C
RS:	596-602, 201-9438, 324-6748	**Minamoto:**	ER14505S
Radio shack:	55025148	**Tadiran:**	SL-560/S, TL-4903/S
Saft:	LS14500, LS14500C		
Tadiran:	SL-360/S, SL-760/S, SL-860/S, TL-5903/S, TLH-5903/S		
Tekcell:	SS-AA11		
Xeno:	XL-060F		

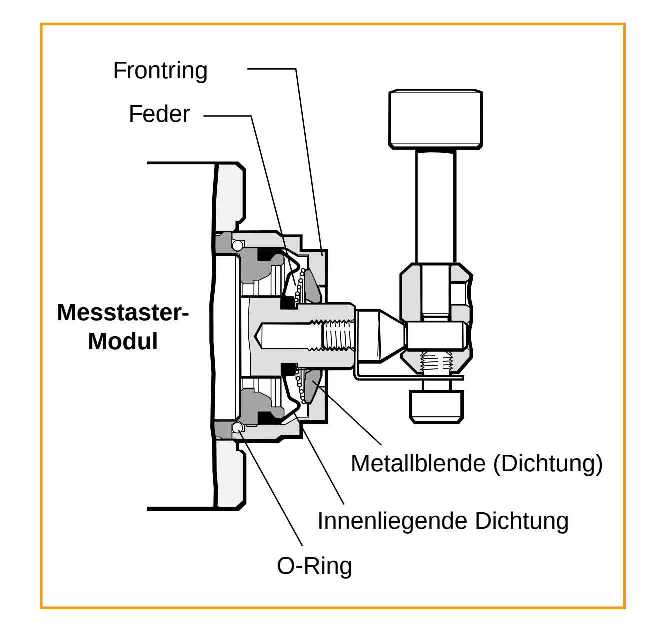
★ Batterien vom Typ AA werden auch als LR6 oder MN1500 bezeichnet..

Regelmäßige Wartung

Der Messtaster ist ein Präzisionswerkzeug und daher mit Sorgfalt zu behandeln.

Es ist sicherzustellen, dass der Messtaster fest und sicher montiert ist.

Das Messtastersystem erfordert geringe Wartungsarbeiten, da es für den permanenten Einsatz CNC- Bearbeitungszentren konzipiert wurde, wo es heißen Spänen und Kühlmittel ausgesetzt ist



1. Übermäßige Anhäufung von Spänen rund um das Mess-System vermeiden.

2 Rückstände von Kühlmittel auf dem Glasfenstern von Messtaster und Empfänger wirken sich nachteilig auf die Signalübertragung aus, siehe Seite 5.1.

3. Alle elektrischen Anschlüsse sauber halten

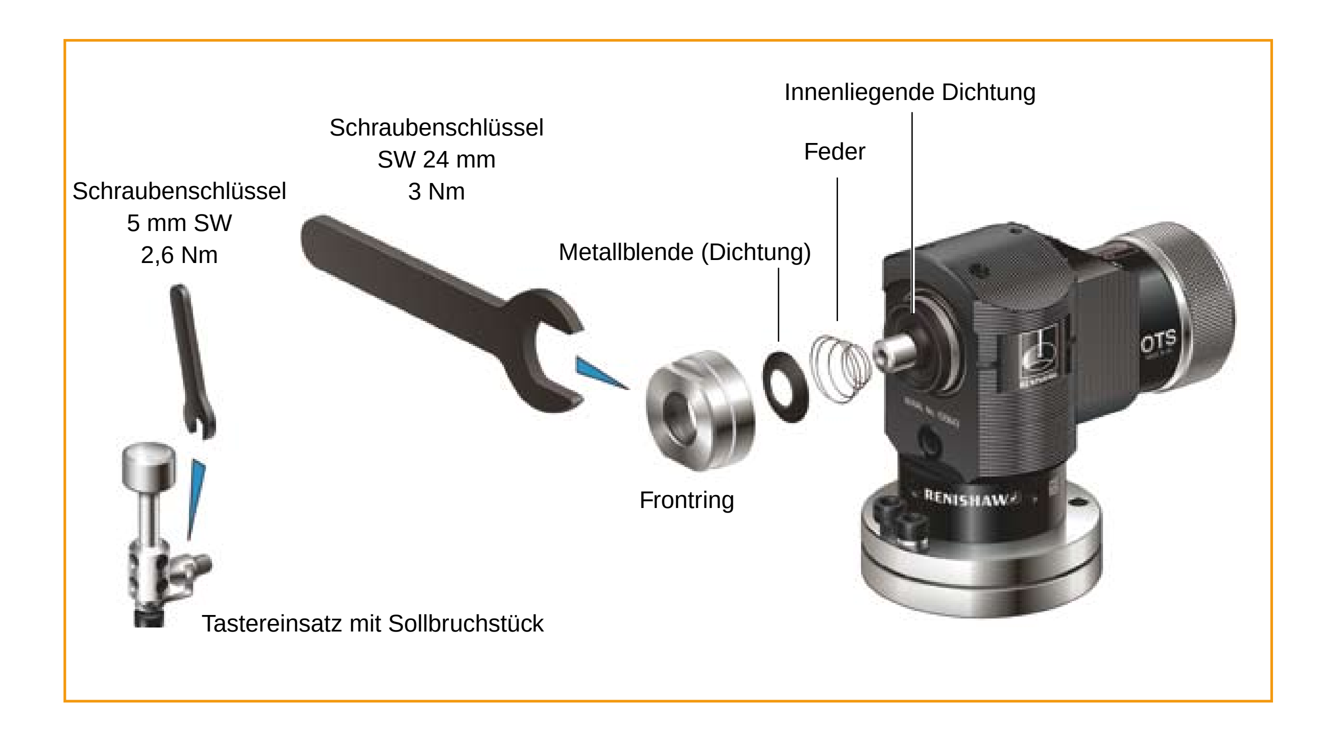
4. Die Mechanik des Mess-Systems ist durch eine äußere Metallblende und eine innenliegende flexible Dichtung gegen Verschmutzung geschützt.

Ungefähr einmal im Monat sollte die innenliegende Dichtung des Messtasters kontrolliert werden, siehe Seite 5.5. Kontaktieren Sie bitte Renishaw, falls diese Dichtung undicht oder beschädigt ist.

Der Abstand zwischen Wartungsarbeiten kann nach Bedarf verlängert oder verringert werden.



Prüfung der inneren Dichtung



1. Tastereinsatz/Sollbruchstück entfernen (SW 5)

2. Lösen Sie den Frontring des Messtasters mit dem Schlüssel SW 24. Dadurch kann die Metallblende, Feder und die innenliegende Dichtung entnommen werden. Dadurch kann die Metallblende, Feder und die innenliegende Dichtung entnommen werden.



ACHTUNG, Teile können herausfallen und verloren gehen.

3. Die innenliegenden Teile des Messtasters mit sauberem Kühlmittel reinigen. (keine scharfen metallischen Gegenstände nutzen, um den Schmutz zu entfernen).

4. Überprüfen Sie die Dichtungsscheibe auf Undichtheit und Beschädigungen. Im Falle von Beschädigungen muss der Messtaster zur Reparatur zum Lieferanten zurückgeschickt werden. Falls Kühlmittel in die Mechanik des Messtastersystems eingedrungen ist, kann dies einen Ausfall des Messtasters verursachen.

5. Bringen Sie die Feder und die Metallblende wieder an. (Der größere Durchmesser der Feder liegt an die Blende an).

6. Montieren Sie die restlichen Komponenten.

Diese Seite wurde absichtlich frei gelassen.



Fehlersuche

Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
Der Messtaster lässt sich nicht einschalten (die LED leuchten nicht auf oder die aktuellen Messtastereinstellungen werden nicht angezeigt).	Batterien leer	Batterien wechseln
	Falsche Batterien	Batterien wechseln
	Batterien falsch eingesetzt	Polarität der Batterien prüfen
Der Messtaster lässt sich nicht einschalten	Falscher optischer Startmodus gewählt	Neu konfigurieren
	Batterien leer	Batterien wechseln
	Falsche Batterien.	Batterien wechseln
	Batterien falsch eingesetzt	Polarität der Batterien prüfen.
	Optische / magnetische Interferenz	Auf Störungen durch Licht- oder Motoren prüfen. Störquellen möglichst beseitigen
	Kein „Sichtkontakt“ zwischen den Messtaster- und Empfänger-LEDs.	Prüfen, ob die Fenster des Messtasters und Empfängers sauber sind, mögliche Übertragungshindernisse beseitigen
	Messtaster außerhalb des Übertragungsbereichs / nicht zum Empfänger ausgerichtet.	Ausrichtung und Befestigung des Empfängers überprüfen
	Der Empfänger erhält kein Startsignal.	Im zugehörigen Benutzerhandbuch beschrieben. Verdrahtung der Installation überprüfen
Der Messtaster schaltet sich unerwartet ein	Der Messtaster bekommt ein Einschaltsignal vom Empfänger einer anderen Maschine	Reduzieren Sie die Reichweite des Einschaltsignals am Empfänger des benachbarten Mess-Systems

Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
Maschine hält während eines Messzyklus unerwartet an.	Optische Übertragung wurde unterbrochen	Interface/Empfänger prüfen und Hindernis beseitigen.
	Interface-/Empfänger-/ Maschinenfehler	Im zugehörigen Benutzerhandbuch beschrieben.
	Batterien leer	Batterien wechseln
	Falsche Antastsignale (Luftantastung)	Erweiterten Triggerfilter aktivieren.
	Der Messtaster findet keine Messfläche	Prüfen, ob das Werkstück richtig positioniert ist und dass der Tastereinsatz nicht abgebrochen ist.
	Signale eines benachbarten Messtastersystems	Reduzierte Sendeleistung einstellen und die Sendereichweite des benachbarten Empfängers reduzieren.
Kollision des Messtasters	Falsche Werkzeuglängenkorrektur.	Korrekturen überprüfen
	CNC-Steuerung falsch angeschlossen (reagiert auf Spindelmesstaster, nicht auf den Werkzeugmesstaster)	Verdrahtung der Installation überprüfen

Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
Schlechte Wiederbarkeit und/ oder Genauigkeit des Messtasters.	Schmutz auf dem Werkstück bzw. Tastereinsatz	Werkzeug und Tastereinsatz reinigen
	Messtaster- oder Tastereinsatzbefestigung lose	Prüfen, ggf. festziehen
	Starke Maschinenvibrationen	Erweiterten Triggerfilter aktivieren. Vibrationen beseitigen
	Kalibrierung nicht mehr aktuell und/oder falsche Korrekturwerte.	Mess-Software prüfen
	Kalibrier- und Messgeschwindigkeit ist nicht gleich	Mess-Software prüfen
	Messsignal wird beim Rückzug des Tastereinsatzes generiert	Mess-Software prüfen
	Messung erfolgt während der Beschleunigung / Verzögerung der Maschine	Mess-Software und Einstellungen des Triggerfilters überprüfen
	Vorschub beim Messen zu hoch	Einfachen Test der Wiederholgenauigkeit mit verschiedenen Messvorschüben durchführen
	Temperaturschwankungen verursachen Drift von Maschine- und Werkstück	Temperaturschwankungen minimieren
	Werkzeugmaschine fehlerhaft	Genauigkeitsprüfung der Maschine durchführen

Störung/Fehler	Ursache	Maßnahme
Der Messtaster lässt sich nicht ausschalten	Optische / magnetische Interferenz	Auf Interferenz-Störungen durch Lampen oder Motoren prüfen. Störquellen möglichst beseitigen Prüfen, ob die Fenster des Messtasters und Empfängers sauber sind, mögliche Übertragungshindernisse beseitigen
	Messtaster außerhalb des Übertragungsbereichs	Position des Empfängers prüfen Startsignalbereich des Empfängers erhöhen Übertragungsbereiche prüfen
Der Messtaster wechselt in den Einstellmodus (Triggerlogik™) und kann nicht zurückgesetzt werden	Der Messtaster wurde beim Einsetzen der Batterien ausgelenkt	Der Tastereinsatz darf beim Einsetzen der Batterien nicht berührt werden



Artikelliste

Typ	Artikel-nummer	Beschreibung
OTS (½ AA)	A-5401-2001	OTS-Messtaster mit Tastscheibe, ½ AA LTC Batterien, Werkzeugsatz und Quickstart-Handbuch. Eingestellt auf: Optisch Ein/Optisch Aus/Filter Aus/Messtaster 2 Start/ Standard Sendeleistung.
OTS (½ AA)	A-5401-2011	OTS-Messtaster mit quadratischer Tastplatte, ½ AA LTC Batterien, Werkzeugsatz und Quickstart-Handbuch. Eingestellt auf: Optisch Ein/Optisch Aus/Filter Aus/Messtaster 2 Start/Standard Sendeleistung.
OTS (AA)	A-5514-2001	OTS-Messtaster mit Tastscheibe, AA Alkaline Batterien, Werkzeugsatz und Quickstart-Handbuch. Eingestellt auf: Optisch Ein/Optisch Aus/Filter Aus/Messtaster 2 Start/ Standard Sendeleistung.
OTS (AA)	A-5514-2011	OTS-Messtaster mit Tastscheibe, AA Alkaline Batterien, Werkzeugsatz und Quickstart-Handbuch. Eingestellt auf: Optisch Ein/Optisch Aus/Filter Aus/Messtaster 2 Start/ Standard Sendeleistung.
Tastscheibe	A-2008-0382	Tastscheibe (Hartmetall, 75 Rockwell C) Ø12,7 mm.
Tastplatte	A-2008-0384	Tastplatte (quadratisch) (Keramik, 75 Rockwell C) 19,05 mm x 19,05 mm
Sollbruchstück-Set	A-5003-5171	Tastereinsatz-Sollbruchkit, bestehend aus: Sollbruchstück (x 1), Sicherungsband (x 1), Montagegriff (x 1), M4 Schraube (x 2), M4 Gewindestift (x 3), Sechskantschlüssel: 2,0 mm (x1), 3,0 mm (x1) und Schlüssel 5,0 mm (x1).
Tastereinsatz-halter-Set	A-2008-0389	Tastereinsatzhalter-Set einschließlich Tastereinsatzhalter und Schrauben.
½ AA Batterien	P-BT03-0007	Packung mit zwei ½ AA LTC Batterien.
AA Batterie	P-BT03-0005	Eine AA Alkaline Batterie (zwei Batterien werden benötigt).
AA Batterie	P-BT03-0008	Eine AA Batterie - Lithium Thionylchlorid (LTC) (zwei Batterien werden benötigt).
Batteriefach-Deckel	A-5401-0301	OTS Batteriefachdeckel
Dichtung	A-4038-0301	Batteriefachdichtung.

Typ	Artikel-nummer	Beschreibung
Werkzeugsatz	A-5401-0300	Werkzeugsatz, bestehend aus: Sollbruchstück (x 1), Sicherungsband (x 1), Montagegriff (x 1), M4 Schraube (x 2), M4 Gewindestift (x 3), Spannstift (x 2), Sechskantschlüssel: 2,0 mm (x1), 2,5 mm (x1), 3,0 mm (x1), 4,0 mm (x1) und Schlüssel 5,0 mm (x1).
OMI-2T	A-5439-0049	OMI-2T komplett mit 8 m langem Kabel.
OMI-2T	A-5439-0050	OMI-2T komplett mit 15 m langem Kabel.
OMI-2	H-2000-5233	OMI-2 komplett mit 8 m langem Kabel.
Halterung	A-2033-0830	Halterung (passend für optische Empfänger) mit Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern.
Zubehör		
Distanzstück	M-2033-7347	Distanzstück Ø65 mm mit 76,5 mm Höhe.
Distanzstück	M-2033-7189	Distanzstück Ø65 mm mit 125,5 mm Höhe.
Adapter für Tastereinsatz	A-2008-0448	Adapter und Zubehör zur horizontalen Positionierung des Tastereinsatzes.
Dokumentation. Veröffentlichungen können von unserer Website www.renishaw.de als PDF heruntergeladen werden.		
OTS	A-5514-8500	Quickstart-Handbuch – für eine schnelle Einrichtung des OTS, einschließlich CD mit Installationsanleitungen
Tastereinsätze	H-1000-3202	Katalog „Tastereinsätze und Zubehör“,
OMI-2T	A-5439-8500	Installations- und Benutzerhandbuch Optisches Maschineninterface für das TWiN System
OMI-2	H-2000-5233	Installations- und Benutzerhandbuch Optisches Maschineninterface.
Eigenschaften der Mess-software	H-2000-2288	Datenblatt Mess-Software für Werkzeugmaschinen – Eigenschaften, grafisch dargestellt
Software-Liste	H-2000-2299	Datenblatt Software für Werkzeugmaschinen – Auswahl an Programmen

Renishaw GmbH
Karl-Benz-Straße 12
72124 Pliezhausen
Deutschland

T +49 (0) 7127 9810
F +49 (0) 7127 88237
E germany@renishaw.com
www.renishaw.de



Weltweite Kontaktinformationen finden Sie auf unserer Internetseite www.renishaw.de/Renishaw-weltweit



Veröffentlicht 06 2009

Renishaw-Artikelnummer: H-5514-8511-02-B